

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kazuaki NAKAMURA

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: CONTROL APPARATUS AND METHOD FOR LOCK-UP CLUTCH OF VEHICLE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

Japan

APPLICATION NUMBER

2003-090130

MONTH/DAY/YEAR

March 28, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

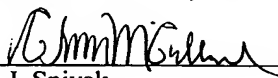
☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.

  
Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月28日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-090130  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-090130]

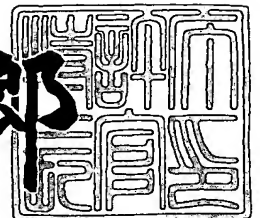
出願人 トヨタ自動車株式会社  
Applicant(s):

E  
TSN 2002-8312  
TSN 2003-823

2003年 7月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3055965

【書類名】 特許願

【整理番号】 TSN028312

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 61/00  
F16H 61/14

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

【氏名】 中村 和明

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085361

【弁理士】

【氏名又は名称】 池田 治幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008268

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0212036

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用直結クラッチの制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 駆動力源と自動変速機との間に直結クラッチ付流体伝動装置を有する車両において、該直結クラッチがスリップ領域にある際に該直結クラッチへ供給される作動油の油圧を制御するための車両用直結クラッチの制御装置であって、

該作動油の油温が所定温度より低いか否かを判定する作動油温判定手段と、

前記直結クラッチの入力トルクの変化を算出する入力トルク変化算出手段と、

該入力トルク変化算出手段により算出された入力トルクの変化が所定値より大きいかな否かを判定する入力トルク変化判定手段と、

前記作動油温判定手段により前記作動油の油温が所定温度より低いと判定され、且つ前記入力トルク変化判定手段により前記入力トルクの変化が所定値より大きいと判定された場合に、前記直結クラッチへ供給される作動油の油圧を所定時間だけ所定油圧に変更する作動油圧変更手段と

を、含むことを特徴とする車両用直結クラッチの制御装置。

【請求項 2】 前記作動油圧変更手段は、前記入力トルク変化算出手段により算出される入力トルクの変化に応じて前記所定時間の長さを変更するものである請求項 1 の車両用直結クラッチの制御装置。

【請求項 3】 前記作動油圧変更手段は、前記作動油の油温に応じて前記所定時間の長さを変更するものである請求項 1 又は 2 の車両用直結クラッチの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用直結クラッチの制御装置に関し、特に、作動油低温時におけるハンチングの発生を防止する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、車両の動力伝達装置は、複数の油圧式摩擦係合装置を含んで構成されており、それら複数の油圧式摩擦係合装置の各係合圧は、所定の油圧制御回路から供給される作動油により制御される。しかし、例えば、暖気前の作動油低温時においてはその作動油の粘性が高いことから、油圧式摩擦係合装置の係合にもたつきが発生するという不具合があった。そこで、油圧式摩擦係合装置の係合圧に関与する作動油の温度に応じてその作動油の油圧を変化させる自動変速機の制御装置が知られている。例えば、特許文献1に記載された自動変速機の制御装置がそれである。斯かる制御装置によれば、油温センサから供給される作動油の温度情報に基づいてライン圧が制御されることで、作動油低温時における油圧式摩擦係合装置の係合遅れを好適に防止できる。

#### 【0003】

##### 【特許文献1】

特開平2-42251号公報

##### 【特許文献2】

特開昭60-179553号公報

##### 【特許文献3】

特開平5-87222号公報

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、ロックアップクラッチ付トルクコンバータや、ロックアップクラッチ付フルードカップリング等のような直結クラッチ付流体式伝動装置を備えた車両において、直結クラッチの回転損失を一層少なくして車両の燃費を向上させることを目的として、直結クラッチの解放領域と係合領域との間にスリップ領域を設け、そのスリップ領域において直結クラッチを半係合状態とするようにスリップ量を制御する車両用直結クラッチの制御装置が知られている。斯かる従来の車両用直結クラッチの制御装置において、直結クラッチが半係合状態とされている状態（フレックス状態）から比較的急激な入力トルクの変化が生じた場合、作動油低温時には応答性が十分ではなくハンチングが発生する可能性があった。本発明者は、この不具合を解消するために前記直結クラッチへ供給される作動

油の油温に応じてその作動油の油圧を変更するとの新たな着想を得て、鋭意開発を継続してきた。

#### 【0005】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、作動油低温時におけるハンチングの発生を防止する車両用直結クラッチの制御装置を提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

斯かる目的を達成するために、本発明の要旨とするところは、駆動力源と自動変速機との間に直結クラッチ付流体伝動装置を有する車両において、その直結クラッチがスリップ領域にある際にその直結クラッチへ供給される作動油の油圧を制御するための車両用直結クラッチの制御装置であって、その作動油の油温が所定温度より低いかな否かを判定する作動油温判定手段と、前記直結クラッチの入力トルクの変化を算出する入力トルク変化算出手段と、その入力トルク変化算出手段により算出された入力トルクの変化が所定値より大きいかな否かを判定する入力トルク変化判定手段と、前記作動油温判定手段により前記作動油の油温が所定温度より低いと判定され、且つ前記入力トルク変化判定手段により前記入力トルクの変化が所定値より大きいと判定された場合に、前記直結クラッチへ供給される作動油の油圧を所定時間だけ所定油圧に変更する作動油圧変更手段とを、含むことを特徴とするものである。

#### 【0007】

##### 【発明の効果】

このようにすれば、前記作動油の油温が所定温度より低いかな否かを判定する作動油温判定手段と、前記直結クラッチの入力トルクの変化を算出する入力トルク変化算出手段と、その入力トルク変化算出手段により算出された入力トルクの変化が所定値より大きいかな否かを判定する入力トルク変化判定手段と、前記作動油温判定手段により前記作動油の油温が所定温度より低いと判定され、且つ前記入力トルク変化判定手段により前記入力トルクの変化が所定値より大きいと判定された場合に、前記直結クラッチへ供給される作動油の油圧を所定時間だけ所定油

圧に変更する作動油圧変更手段とを、含むことから、作動油低温時において比較的急激な入力トルクの変化が生じた場合に前記直結クラッチの作動油圧を一時的に比較的高い所定油圧或いは比較的低い所定油圧とすることで応答性を向上させることができる。すなわち、作動油低温時におけるハンチングの発生を防止する車両用直結クラッチの制御装置を提供することができる。

#### 【0008】

##### 【発明の他の態様】

ここで、好適には、前記作動油圧変更手段は、前記入力トルク変化算出手段により算出される入力トルクの変化に応じて前記所定時間の長さを変更するものである。このようにすれば、前記作動油の油圧を必要にして十分な時間だけ前記所定油圧とすることができるという利点がある。

#### 【0009】

また、好適には、前記作動油圧変更手段は、前記作動油の油温に応じて前記所定時間の長さを変更するものである。このようにすれば、前記作動油の油圧を必要にして十分な時間だけ前記所定油圧とすることができるという利点がある。

#### 【0010】

##### 【実施例】

以下、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

#### 【0011】

図1は、本発明が適用された車両用動力伝達装置の骨子図である。この図1において、駆動力源であるエンジン10により発生させられた動力は、直結クラッチ付流体伝動装置であるロックアップクラッチ付トルクコンバータ12、3組の遊星歯車ユニット等から構成された有段式自動変速機14、及び図示しない差動歯車装置等を経て駆動輪へ伝達されるようになっている。

#### 【0012】

上記トルクコンバータ12は、上記エンジン10のクランク軸16と連結されているポンプ翼車18と、上記自動変速機14の入力軸20に固定され、上記ポンプ翼車18からのオイルを受けて回転させられるタービン翼車22と、一方向クラッチ24を介して非回転部材であるハウジング26に固定されたステータ翼

車 28 と、ダンパ 30 を介して上記入力軸 20 に連結された直結クラッチであるロックアップクラッチ 32 とを備えている。また、そのロックアップクラッチ 32 の作動を制御するための作動油が供給される解放側油室 33 及び係合側油室 34 が設けられている。その係合側油室 34 よりも解放側油室 33 内の油圧が高められると、上記ロックアップクラッチ 32 が非係合状態とされて、上記トルクコンバータ 12 の入出力回転速度比に応じた増幅率でトルクが伝達される一方、上記解放側油室 33 よりも係合側油室 34 内の油圧が高められると、上記ロックアップクラッチ 32 が係合状態とされて、上記トルクコンバータ 12 の入出力部材、すなわち上記クランク軸 16 及び入力軸 20 が直結状態とされる。

### 【0013】

前記自動変速機 14 は、同軸上に配設された 3 組のシングルピニオン型遊星歯車装置 35、36、38 と、前記入力軸 20 と、遊星歯車装置 38 のリングギヤと共に回転する出力歯車 39 と前記差動歯車装置との間で動力を伝達するカウンタ軸（出力軸）40 とを備えている。上記遊星歯車装置 35、36、38 の構成要素の一部は互いに一体的に連結されるだけでなく、3 つのクラッチ  $C_0$ 、 $C_1$ 、 $C_2$  によって互いに選択的に連結されるようになっている。また、上記遊星歯車装置 35、36、38 の構成要素の一部は、4 つのブレーキ  $B_0$ 、 $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$  によって上記ハウジング 26 に選択的に連結されると共に、3 つの一方向クラッチ  $F_0$ 、 $F_1$ 、 $F_2$  によってその回転方向により相互に若しくは上記ハウジング 26 と係合させられるようになっている。

### 【0014】

上記クラッチ  $C_0$ 、 $C_1$ 、 $C_2$ 、ブレーキ  $B_0$ 、 $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$  は、例えば多板式のクラッチや 1 本又は巻付け方向が反対の 2 本のバンドを備えたバンドブレーキ等にて構成され、それぞれ油圧アクチュエータによって作動させられるようになっており、後述する電子制御装置 42 によりそれ等の油圧アクチュエータの作動がそれぞれ制御されることにより、図 2 に示すように変速比  $I$ （＝入力軸 20 の回転速度／カウンタ軸 40 の回転速度）がそれぞれ異なる前進 4 段・後進 1 段の変速段が得られる。図 2 において、「1st」、「2nd」、「3rd」、「O/D（オーバードライブ）」は、それぞれ前進側の第 1 速ギ

ヤ段、第2速ギヤ段、第3速ギヤ段、第4速ギヤ段を表しており、上記変速比Iは、第1変ギヤ段から第4速ギヤ段に向かうに従って順次小さくなる。なお、前記トルクコンバータ12及び自動変速機14は、軸心に対して対称的に構成されているため、この図1においては前記入力軸20の回転軸心の下側及び前記カウンタ軸40の回転軸心の上側を省略して示してある。

#### 【0015】

図1に示す油圧制御回路44には、前記自動変速機14のギヤ段を制御するための変速制御用油圧制御回路と、前記ロックアップクラッチ32の係合を制御するための係合制御用油圧制御回路とが設けられている。この変速制御用油圧制御回路は、よく知られているようにソレノイドNo. 1及びソレノイドNo. 2によってそれぞれオンオフ駆動される第1電磁弁46及び第2電磁弁48を備えており、それら第1電磁弁46及び第2電磁弁48の作動の組み合わせによって図2に示すようにクラッチ及びブレーキが選択的に作動させられて前記前進4段・後進1段のうちの何れかが成立させられるようになっている。

#### 【0016】

また、上記係合制御用油圧制御回路は、例えば図3に示すように、切換用電磁ソレノイド49によりオンオフ作動させられて切換用信号圧 $P_{SW}$ を発生させる第3電磁弁50と、その切換用信号圧 $P_{SW}$ に従って前記ロックアップクラッチ32を解放状態とする解放側位置と係合状態とする係合側位置とに切り換えられるクラッチ切換弁52と、前記電子制御装置42から供給される駆動電流 $I_{SLU}$ に対応したスリップ制御用信号圧 $P_{lin}$ を発生するリニアソレノイド弁54と、そのリニアソレノイド弁54から出力されるスリップ制御用信号圧 $P_{lin}$ に従って前記係合側油室35及び解放側油室33の圧力差 $\Delta P$ を調節し、前記ロックアップクラッチ32のスリップ量を制御するスリップ制御弁56とを備えている。

#### 【0017】

前記油圧制御回路44には、図示しないタンクに還流した作動油をストレーナ58を介して吸引して圧送するためのポンプ60が設けられており、そのポンプ60から圧送された作動油圧は、オーバフロー形式の第1調圧弁62により第1

ライン油圧  $P_{11}$  に調圧されるようになっている。この第1調圧弁62は、図示しないスロットル弁開度検知弁から出力されたスロットル圧に対応して大きくなる第1ライン圧  $P_{11}$  を発生させ、第1ライン油路64を介して出力する。第2調圧弁66は、オーバフロー形式の調圧弁であって、上記第1調圧弁62から流出させられた作動油を上記スロットル圧に基づいて調圧することにより、前記エンジン10の出力トルクに対応した第2ライン圧  $P_{12}$  を発生させる。第3調圧弁68は、上記第1ライン圧  $P_{11}$  を元圧とする減圧弁であって、一定の第3ライン圧  $P_{13}$  を発生させる。また、マニュアル弁70は、図1に示すシフト操作レバー196がRレンジであるときには、Rレンジ圧  $P_R$  を発生させる。そして、OR弁72は、前記ブレーキ  $B_2$  を作動させる圧  $P_{B2}$  及び上記Rレンジ圧  $P_R$  のうちの何れか高い側を選択して出力する。

#### 【0018】

前記クラッチ切換弁52は、前記ロックアップクラッチ32の解放側油室33と連通する解放側ポート80、係合側油室34と連通する係合側ポート82、第2ライン圧  $P_{12}$  が供給される入力ポート84、前記ロックアップクラッチ32の解放時に係合側油室34内の作動油が排出される第1排出ポート86、係合時に解放側油室33内の作動油が排出される第2排出ポート88、上記第2調圧弁66から排出される作動油の一部が前記ロックアップクラッチ32の係合時に冷却のために供給される供給ポート90と、それらのポートの接続状態を切り換えるスプール弁子92と、そのスプール弁子92をオフ側位置に向かって付勢するスプリング94と、上記スプール弁子92のスプリング94側端部に当接可能に配置されたプランジャ96と、それらスプール弁子92とプランジャ96との端面にRレンジ圧  $P_R$  を作用させるためにそれらの間に設けられた油室98と、上記プランジャ96の端面に作用させる第1ライン圧  $P_{11}$  を受け入れる油室100と、上記スプール弁子92の端面に前記第3電磁弁50からの切換用信号圧  $P_{SW}$  を作用させてオン側位置へ向かう推力を発生させるためにその切換用信号圧  $P_{SW}$  を受け入れる油室102とを備えている。

#### 【0019】

前記第3電磁弁50は、非励磁状態（オフ状態）では上記油室102とOR弁

72との連通を球状弁子にて遮断し且つその油室102をドレン圧とするが、励磁状態（オン状態）では上記油室102とOR弁72とを連通させて切換用信号圧 $P_{SW}$ をその油室102に作用させる。すなわち、この第3電磁弁50がオフ状態であるときには、上記油室102には切換用信号圧 $P_{SW}$ が作用させられず、上記スプール弁子92が上記スプリング94の付勢力と上記油室100に作用する第1ライン油圧 $P_{l1}$ とに従ってオフ側位置に位置させられることから、上記入力ポート84と解放側ポート80、係合側ポート82と第1排出ポート86がそれぞれ連通させられるので、前記ロックアップクラッチ32の解放側油室33内の油圧 $P_{off}$ が係合側油室34内の油圧 $P_{on}$ よりも高められて、そのロックアップクラッチ32が解放されると同時に係合側油室34内の作動油が上記第1排出ポート86、オイルクーラ104、及び逆止弁106を介してドレンへ排出される。この第1排出ポート86とオイルクーラ104との間には、過度の圧力上昇を防止するためのリリーフ弁108が設けられている。

#### 【0020】

また、反対に上記第3電磁弁50がオン状態であるときには、切換用信号圧 $P_{SW}$ が前記油室102に作用させられて前記スプール弁子92が前記スプリング94の付勢力と前記油室100に作用する第1ライン油圧 $P_{l1}$ とに抗してオン側位置に位置させられることから、前記入力ポート84と係合側ポート82、解放側ポート80と第2排出ポート88、供給ポート90と第1排出ポート86がそれぞれ連通させられるので、前記ロックアップクラッチ32の係合側油室34内の油圧 $P_{on}$ が解放側油室33内の油圧 $P_{off}$ よりも高められて、そのロックアップクラッチ32が係合されると同時に解放側油室33内の作動油が前記第2排出ポート88及びスリップ制御弁56を介してドレンへ排出される。

#### 【0021】

前記リニアソレノイド弁54は、前記第3調圧弁68で発生させられる一定の第3ライン圧 $P_{l3}$ を元圧とする減圧弁であって、図4に示すように、前記電子制御装置42からの駆動電流 $I_{SLU}$ に伴って大きくなるスリップ制御用信号圧 $P_{lin}$ を発生させ、このスリップ制御用信号圧 $P_{lin}$ を前記スリップ制御弁56へ作用させる。このリニアソレノイド弁54は、第3ライン圧 $P_{l3}$

が供給される供給ポート 110 及びスリップ制御用信号圧  $P_{lin}$  を出力する出力ポート 112 と、それらのポートを開閉するスプール弁子 114 と、そのスプール弁子 114 を閉弁方向へ付勢するスプリング 115 と、上記スプール弁子 114 をスプリング 115 よりも小さい推力で開弁方向へ付勢するスプリング 116 と、駆動電流  $I_{SLU}$  に従って上記スプール弁子 114 を開弁方向へ付勢するスリップ制御用電磁ソレノイド 118 と、上記スプール弁子 114 に閉弁方向の推力を発生させるためのフィードバック圧（スリップ制御用信号圧  $P_{lin}$ ）を受け入れる油室 120 とを備えており、上記スプール弁子 114 は、上記電磁ソレノイド 118 及びスプリング 116 による開弁方向の付勢力と上記スプリング 115 及びフィードバック圧による閉弁方向の付勢力とが平衡するように作動させられる。

#### 【0022】

前記スリップ制御弁 56 は、第 2 ライン圧  $P_{l2}$  が供給されるライン圧ポート 130、前記クラッチ切換弁 52 の第 2 排出ポート 88 から排出される前記ロックアップクラッチ 32 の解放側油室 33 内の作動油を受け入れる受入ポート 132、その受入ポート 132 に受け入れられた作動油を排出するためのドレンポート 134 と、上記受入ポート 132 とドレンポート 134 との間を連通させる第 1 位置（図 3 の下側位置）と上記受入ポート 132 とライン圧ポート 130 との間を連通させる第 2 位置（図 3 の上側位置）との間を移動可能に設けられたスプール弁子 136 と、そのスプール弁子 136 を第 1 位置に向かって付勢するためにそのスプール弁子 136 に当接可能に配置されたプランジャ 138 と、そのプランジャ 138 とスプール弁子 136 とにスリップ制御用信号圧  $P_{lin}$  を作用させてそれらプランジャ 138 及びスプール弁子 136 に互いに離隔する方向の推力をそれぞれ発生させるためにスリップ制御用信号圧  $P_{lin}$  を受け入れる信号圧油室 140 と、上記プランジャ 138 に前記ロックアップクラッチ 32 の解放側油室 33 内の油圧  $P_{off}$  を作用させてそのプランジャ 138 延いては上記スプール弁子 136 に第 1 位置へ向かう方向の推力を発生させるために油圧  $P_{off}$  を受け入れる油室 142 と、上記スプール弁子 136 に前記ロックアップクラッチ 32 の係合側油室 34 内の油圧  $P_{on}$  を作用させてそのスプール弁

子 136 にその第 2 位置へ向かう方向の推力を発生させるために油圧  $P_{on}$  を受け入れる油室 144 と、上記信号圧油室 140 に収容されて上記スプール弁子 136 を第 2 位置へ向かう方向へ付勢するスプリング 146 とを、備えている。このスリップ制御弁 56 では、上記スプール弁子 136 が第 1 位置にあるときには、上記受入ポート 132 とドレンポート 134 との間が連通させられて前記ロックアップクラッチ 32 の解放側油室 33 内の作動油が排出させられることによりそのロックアップクラッチ 32 の係合側油室 34 及び解放側油室 33 の圧力差  $\Delta P$  ( $=P_{on}-P_{off}$ ) が増加させられる一方、上記スプール弁子 136 が第 2 位置にあるときには、上記受入ポート 132 とライン圧ポート 130 との間が連通させられて前記ロックアップクラッチ 32 の解放側油室 33 内に第 2 ライン圧  $P_{l2}$  が供給されることにより圧力差  $\Delta P$  が減少させられる。

#### 【0023】

ここで、上記プランジャ 138 には、上記油室 142 側から順に小さくなる断面積  $A_1$  及び  $A_2$  を有する第 1 ランド 148 及び第 2 ランド 150 が形成されており、また、上記スプール弁子 136 には、上記信号圧油室 140 側から断面積  $A_3$  を有する第 3 ランド 152、その断面積  $A_3$  より小さく上記第 1 ランド 148 の断面積  $A_1$  と同じ断面積  $A_4$  を有する第 4 ランド 154、及びその断面積  $A_1$  と同じ断面積  $A_5$  を有する第 5 ランド 156 が形成されている。それらのランドの断面積は、 $A_3 > A_1 (=A_4 =A_5) > A_2$  の関係にある。従って、前記クラッチ切換弁 52 がオン状態であり且つスリップ制御用信号圧  $P_{lin}$  が比較的小さく次の数式 1 に示す関係が成立する状態では、前記プランジャ 138 はスプール弁子 136 と当接して相互に一体的に作動し、前記ロックアップクラッチ 32 の係合側油室 34 及び解放側油室 33 の圧力差  $\Delta P$  は、スリップ制御用信号圧  $P_{lin}$  に対応した大きさとされる。この圧力差  $\Delta P$  は、スリップ制御用信号圧  $P_{lin}$  に対して次の数式 2 により変化率  $[(A_3 - A_2) / A_1]$  に従って比較的緩やかに変化する。なお、この数式 2 において、 $F_s$  は上記スプリング 146 の付勢力である。

#### 【0024】

[数式 1]

$$A_1 \cdot P_{off} \geq A_2 \cdot P_{lin}$$

[数式 2]

$$\Delta P = P_{on} - P_{off} = \left[ (A_3 - A_2) / A_1 \right] P_{lin} - F_s / A_1$$

【0025】

しかし、スリップ制御用信号圧  $P_{lin}$  が予め定められた値  $P_A$  よりも大きくなると、次の数式 3 に示す関係が成立する。この予め定められた値  $P_A$  は、前記ロックアップクラッチ 32 のスリップ制御に必要な十分な大きさの圧力差  $\Delta P$  の変化範囲  $\Delta P_{slip}$  が得られるように予め決定された値であり、スリップ制御用信号圧  $P_{lin}$  がこの値  $P_A$  となったときに数式 3 に示す関係が成立するように前述した各断面積等が設定されている。このため、スリップ制御用信号圧  $P_{lin}$  が予め定められた値  $P_A$  よりも大きく数式 3 に示す関係が成立する状態では、前記プランジャ 138 とスプール弁子 136 とが離隔し、そのスプール弁子 136 は次の数式 4 が成立するように作動させられる。しかし、この数式 4 が成立するように前記スプール弁子 136 が作動させられる状態では、前記スリップ制御弁 56 はその受入ポート 132 とドレンポート 134 とが連通させられていることから、前記ロックアップクラッチ 32 の解放側油室 33 内の油圧  $P_{off}$  は更に減少して大気圧となるので、圧力差  $\Delta P = \Delta P_{max} = P_{on}$  となって完全係合が成立させられる。図 5 の実線は、前記スリップ制御弁 56 の作動により得られる圧力差  $\Delta P$  のスリップ制御用信号圧  $P_{lin}$  に対する変化特性を示している。

【0026】

[数式 3]

$$A_1 \cdot P_{off} < A_2 \cdot P_{lin}$$

[数式 4]

$$A_3 \cdot P_{lin} = A_4 \cdot P_{on} + F_s$$

【0027】

また、図 5 に示すように、スリップ制御用信号圧  $P_{lin}$  が小さくなって次の数式 5 が成立する値  $P_B$  以下となると、圧力差  $\Delta P = \Delta P_{min} = 0$  とな

るので、前記クラッチ切換弁 52 がオン状態であるにも拘わらず前記ロックアップクラッチ 32 が解放状態とされる。

【0028】

[数式 5]

$$A_3 \cdot P_{on} > A_3 \cdot P_{lin}$$

【0029】

図 1 に戻って、前記電子制御装置 42 は、CPU 182、ROM 184、RAM 186、図示しないインターフェース等から成る所謂マイクロコンピュータであって、前記エンジン 10 の吸気配管に設けられて図示しないアクセルペダルの操作により開閉されるスロットル弁 187 の開度を検出するスロットルセンサ 188、前記エンジン 10 の回転速度を検出するエンジン回転速度センサ 190、前記自動変速機 14 の入力軸 20 の回転速度を検出する入力軸回転センサ 192、前記自動変速機 14 のカウンタ軸 40 の回転速度を検出するカウンタ軸回転センサ 194、シフト操作レバー 196 の操作位置、すなわち L、S、D、N、R、Pレンジの何れかを検出するための操作位置センサ 198 を備えており、それらのセンサからスロットル弁開度 TAP を表す信号、エンジン回転速度  $N_e$ （ポンプ翼車回転速度  $N_F$ 、すなわちロックアップクラッチ 32 の入力側回転速度）を表す信号、入力軸回転速度  $N_{in}$ （タービン翼車回転速度  $N_T$ 、すなわちロックアップクラッチ 32 の出力側回転速度）を表す信号、出力軸回転速度  $N_{out}$  を表す信号、上記シフト操作レバー 196 の操作位置  $P_s$  を表す信号がそれぞれ供給されるようになっている。また、前記トルクコンバータ 12 及び自動変速機 14 へ供給される作動油の油温を検出する油温センサ 199 から油温 THO を表す信号が供給されるようになっている。この電子制御装置 42 の CPU 182 は、RAM 186 の一時記憶機能を利用しつつ予め ROM 184 に記憶されたプログラムに従って入力信号を処理し、前記自動変速機 14 の変速制御及び前記ロックアップクラッチ 32 の係合制御を実行するために前記第 1 電磁弁 46、第 2 電磁弁 48、第 3 電磁弁 50、及びリニアソレノイド弁 54 をそれぞれ制御する。

【0030】

変速制御では、予めROM184に記憶された複数種類の変速線図から実際の変速ギヤ段に対応した変速線図が選択され、その変速線図から車両の走行状態、例えばスロットル弁開度TAPと出力軸回転速度 $N_{out}$  から算出された車速とに基づいて変速ギヤ段が決定され、その変速ギヤ段が得られるように前記第1電磁弁46及び第2電磁弁48が駆動されることにより、前記自動変速機14のクラッチ $C_0$ 、 $C_1$ 、 $C_2$ 、及びブレーキ $B_0$ 、 $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$ の作動が制御されて前進4段・後進1段のうちの何れかのギヤ段が成立させられる。なお、前述した図2は、上記シフト操作レバー196の各シフトレンジにおける変速段と、その変速段を成立させる際のソレノイド、クラッチ、ブレーキ、及び一方向クラッチの作動状態を示したものであり、ソレノイドの欄の「○」印は励磁状態であることを表し、「×」印は非励磁状態であることを表している。また、クラッチ及びブレーキの欄の「○」印は係合状態を表しており、空欄は非係合状態を表している。更に、一方向クラッチの欄の「○」印は正駆動時に係合状態となることを表しており、空欄は非係合状態を表している。

#### 【0031】

前記ロックアップクラッチ32の係合制御では、予めROM184に記憶された図6に示す関係から、車両の走行状態例えば出力軸回転速度（車速） $N_{out}$ 及びスロットル弁開度TAPに基づいて前記ロックアップクラッチ32の解放領域、スリップ制御領域、係合領域の何れであるかが判断される。この関係は、予め記憶された複数種類の関係から実際のギヤ段に応じて選択されるものである。図6においては、係合領域と解放領域の境界線より解放領域側における低スロットル弁開度側に、運転性を損なうことなく燃費を可及的によくするために連結効果を維持しつつ前記エンジン10のトルク変動を吸収するスリップ（フレックス）制御領域が設けられている。

#### 【0032】

車両の走行状態が図6に示す係合領域内にあると判断されると、前記第3電磁弁50が励磁されて前記クラッチ切換弁52がオン状態とされると同時に前記リニアソレノイド弁54に対する駆動電流 $I_{SLU}$ が最小駆動電流（定格値）に設定されるので、前記ロックアップクラッチ32が係合させられる。また、車両

の走行状態が図 6 に示す解放領域内にあると判断されると、前記第 3 電磁弁 50 が非励磁とされて前記クラッチ切換弁 52 がオフ状態とされるので、前記リニアソレノイド弁 54 に対する駆動電流  $I_{SLU}$  に拘わらず、前記ロックアップクラッチ 32 が解放される。そして、車両の走行状態が図 6 に示すスリップ制御領域内にあると判断されると、前記第 3 電磁弁 50 が励磁されて前記クラッチ切換弁 52 がオン状態とされると同時に、前記リニアソレノイド弁 54 に対する駆動電流  $I_{SLU}$  が例えば次の数式 6 に従って調節される。すなわち、車両の走行抵抗等に応じて決定された定常状態の目標スリップ回転速度  $TNSLP$  と実際のスリップ回転速度  $NSLP$  ( $=N_e - N_T$ ) との偏差  $\Delta N$  ( $=NSLP - TNSLP$ ) が解消されるように、フィードフォワード制御値  $I_{F/F}$  及びフィードバック制御値  $I_{F/B}$  が決定され、それらの和に学習値  $I_{LE}$  が加算されることにより前記リニアソレノイド弁 54 に対する駆動電流  $I_{SLU}$  が算出されて出力される。

#### 【0033】

[数式 6]

$$I_{SLU} = I_{F/F} + I_{F/B} + I_{LE}$$

#### 【0034】

図 7 は、前記電子制御装置 42 による前記ロックアップクラッチ 32 の制御作動の要部を説明する機能ブロック線図である。この図 7 に示す作動油温判定手段 200 は、前記油温センサ 199 により検出される作動油の油温  $THO$  が所定温度  $THO_{ts}$  より低いかな否かを判定する。

#### 【0035】

アクセル開度変化幅算出手段 202 は、前記スロットルセンサ 188 により検出されるスロットル弁開度  $TAP$  の所定時間内の変化幅  $DTAP$  を算出する。アクセル開度変化率算出手段 204 は、前記スロットルセンサ 188 により検出されるスロットル弁開度  $TAP$  の変化率  $\Delta TAP$  を算出する。車両の走行中においてスロットル弁開度  $TAP$  は、前記エンジン 10 の回転速度  $N_e$  を定め、延いては前記ロックアップクラッチ 32 の入力トルクを決定することから、上記アクセル開度変化幅算出手段 202 及びアクセル開度変化率算出手段 204 は、換言

すれば、入力トルク変化幅算出手段及び入力トルク変化率算出手段である。入力トルク変化算出手段 206 は、上記アクセル開度変化幅算出手段 202 及びアクセル開度変化率算出手段 204 を含み、前記ロックアップクラッチ 32 の入力トルクの変化を算出する。

#### 【0036】

目標スリップ回転速度変化率算出手段 208 は、スリップ回転速度  $N_{SLP}$  の目標値である目標スリップ回転速度  $TN_{SLP}$  の変化率  $\Delta TN_{SLP}$  を算出する。この目標スリップ回転速度  $TN_{SLP}$  の変化は、車両の走行抵抗の変化に応じたものであることから、上記目標スリップ回転速度変化率算出手段 208 は、換言すれば、車両の走行抵抗の変化を算出する走行抵抗変化算出手段である。

#### 【0037】

アクセル開度変化幅判定手段 210 は、前記アクセル開度変化幅算出手段 202 により算出されるスロットル弁開度  $TAP$  の所定時間内の変化幅  $DTAP$  が所定値  $DTAP_{ts}$  より大きいかな否かを判定する。前述のように、車両の走行中においてスロットル弁開度  $TAP$  と前記ロックアップクラッチ 32 の入力トルクとは対応関係にあることから、上記アクセル開度変化幅判定手段 210 は、換言すれば、前記入力トルク変化算出手段 206 により算出された入力トルクの変化が所定値より大きいかな否かを判定する入力トルク変化判定手段である。

#### 【0038】

作動油圧変更手段 212 は、前記作動油温判定手段 200 により前記作動油の油温  $THO$  が所定温度  $THO_{ts}$  より低いと判定され、且つ前記アクセル開度変化幅判定手段 210 により前記スロットル弁開度  $TAP$  の所定時間内の変化幅  $DTAP$  が所定値  $DTAP_{ts}$  より大きいと判定された場合に、前記ロックアップクラッチ 32 へ供給される作動油の油圧を所定時間  $t_{PC}$  だけ所定油圧に変更する。例えば、その所定時間  $t_{PC}$  だけ前記リニアソレノイド弁 54 に対する駆動電流  $ISLU$  を次の数式 7 により算出される値とする。この数式 7 において  $G$  はゲインを表し、前記スロットル弁開度  $TAP$  の所定時間内の変化が正である場合に適用されるゲイン  $G^+$  及び変化が負である場合に適用されるゲイン  $G^-$

が予め定められている。好適には、ゲイン  $G^+$  が適用された駆動電流  $I_{SLU}^+$  は、前記リニアソレノイド弁 54 の出力ポート 112 から前記圧力差  $\Delta P$  を最大値  $\Delta P_{max}$  とするための信号圧  $P_{lin}$  を一時的に出力させるものであり、ゲイン  $G^-$  が適用された駆動電流  $I_{SLU}^-$  は、前記圧力差  $\Delta P$  を最小値  $\Delta P_{min}$  とするための信号圧  $P_{lin}$  を一時的に出力させるものである。

【0039】

[数式 7]

$$I_{SLU} = G (I_F / F + I_F / B + I_{LE})$$

【0040】

図 8 は、前記ロックアップクラッチ 32 のフレックス制御を示すタイムチャートである。この図 8 において、実線は図 7 に示す制御が実行されない場合を示し、破線は図 7 に示す制御が実行される場合を示している。また、スリップ回転速度  $N_{SLP}$  のタイムチャートにおいて、一点鎖線は目標スリップ回転速度  $TN_{SLP}$  を示している。図示しないアクセルペダルが踏み込まれる等して前記ロックアップクラッチ 32 が図 6 に示す解放領域からスリップ制御領域へ移行し、フレックスロックアップ制御が開始されると、よく知られたファーストフィル制御が実行されて前記ロックアップクラッチ 32 へ供給される作動油の油圧が所定時間  $t_{FF}$  だけ所定油圧に変更される。図 7 に示す制御は、このファーストフィル制御と同様に、作動油低温時において比較的急激なアクセルの増し踏みすなわち入力トルクの増加が生じた場合に、前記ロックアップクラッチ 32 の作動油圧を一時的に比較的高い所定油圧とする一方、比較的急激なアクセルオフ操作すなわち入力トルクの減少が生じた場合に、前記ロックアップクラッチ 32 の作動油圧を一時的に比較的低い所定油圧とするものである。この図 8 から明らかなように、図 7 に示す制御が実行されない場合においては、比較的急激なアクセルの増し踏み或いはアクセルオフ操作が行われた際に、目標スリップ回転速度  $TN_{SLP}$  からずれてフィードバック制御が働くことによるスリップ回転速度  $N_{SLP}$  の揺らぎ（ハンチング）が発生する可能性があるが、図 7 に示す制御が実行された場合においては、前記ロックアップクラッチ 32 へ供給される作動油の油圧が所定時間  $t_{PC}$  だけ所定油圧に変更されることにより応答性が向上させられ、

斯かる不具合の発生が好適に抑制されるのである。

#### 【0041】

作動油圧変更時間算出手段214は、前記作動油圧変更手段212により作動油の油圧が変更される所定時間 $t_{PC}$ を算出する。例えば、前記アクセル開度変化幅算出手段202により算出されるスロットル弁開度 $TAP$ の所定時間内の変化幅 $DTAP$ に応じて図9のマップから導出される第1係数 $M_1$ 、アクセル開度変化率算出手段204により算出されるスロットル弁開度 $TAP$ の変化率 $\Delta TAP$ に応じて図10のマップから導出される第2係数 $M_2$ 、油温センサ199により検出される作動油の油温 $THO$ に応じて図11のマップから導出される第3係数 $M_3$ 、及び目標スリップ回転速度変化率算出手段208により算出される目標スリップ回転速度 $TNSLP$ の変化率 $\Delta TNSLP$ に応じて図12のマップから導出される第4係数 $M_4$ に基づいて、次の数式8に従って所定時間 $t_{PC}$ を算出する。なお、この数式8から明らかなように、前記スロットル弁開度 $TAP$ の所定時間内の変化幅 $DTAP$ が所定値 $DTAP_{ts}$ より小さい場合、スロットル弁開度 $TAP$ の変化率 $\Delta TAP$ が所定値 $\Delta TAP_{ts}$ より小さい場合、作動油の油温 $THO$ が所定温度 $THO_{ts}$ より高い場合、及び目標スリップ回転速度 $TNSLP$ の変化率 $\Delta TNSLP$ が所定値 $\Delta TNSLP_{ts}$ より小さい場合は、何れも所定時間 $t_{PC}$ が零となり油圧の変更は実行されない。

#### 【0042】

[数式8]

$$t_{PC} = M_1 \cdot M_2 \cdot M_3 \cdot M_4$$

#### 【0043】

ロックアップクラッチ制御手段216は、前記作動油圧変更手段212及び作動油圧変更時間算出手段214を含み、車両の走行状態に基づいて前記ロックアップクラッチ32の解放領域、スリップ制御領域、係合領域の何れであるかを判定して前述した各領域における制御を実行すると共に、前記作動油温判定手段200及び入力トルク変化判定手段210の判定の何れもが肯定された場合には、前記作動油圧変更手段212及び作動油圧変更時間算出手段214によるフレックスロックアップ制御を実行する。

## 【0044】

図13は、前記電子制御装置42のフレックスロックアップ制御作動の要部を説明するフローチャートであり、所定のサイクルタイムで繰り返し実行されるものである。まず、前記作動油温判定手段200に対応するステップ（以下、ステップを省略する）SA1において、前記油温センサ199により検出される作動油の油温 $THO$ が所定温度 $THO_{ts}$ より低いかなどが判断される。このSA1の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、SA1の判断が肯定される場合には、前記アクセル開度変化幅算出手段202に対応するSA2において、前記スロットルセンサ188により検出されるスロットル弁開度 $TAP$ の所定時間内の変化幅 $DTAP$ が算出された後、前記アクセル開度変化率算出手段204に対応するSA3において、前記スロットルセンサ188により検出されるスロットル弁開度 $TAP$ の変化率 $\Delta TAP$ が算出される。そして、前記目標スリップ回転速度変化率算出手段208に対応するSA4において、目標スリップ回転速度 $TNSLP$ の変化率 $\Delta TNSLP$ が算出される。

## 【0045】

次に、SA5において、上述したSA2により算出されたスロットル弁開度 $TAP$ の所定時間内の変化幅 $DTAP$ に応じて前記図9のマップから第1係数 $M_1$ が導出され、SA6において、上述したSA3により算出されたスロットル弁開度 $TAP$ の変化率 $\Delta TAP$ に応じて前記図10のマップから第2係数 $M_2$ が導出され、SA7において、作動油の油温 $THO$ に応じて前記図11のマップから第3係数 $M_3$ が導出され、SA8において、上述したSA4により算出された目標スリップ回転速度 $TNSLP$ の変化率 $\Delta TNSLP$ に応じて前記図12のマップから第4係数 $M_4$ が導出された後、SA9において、前記数式8に従って上述したSA5乃至SA8により導出された係数 $M_1$ 乃至 $M_4$ から作動油圧変更時間 $t_{PC}$ が算出される。そして、前記作動油圧変更手段212に対応するSA10において、前記ロックアップクラッチ32へ供給される作動油の油圧が上述したSA9により算出された所定時間 $t_{PC}$ だけ所定油圧に変更された後、本ルーチンが終了させられる。以上のSA5乃至SA9が前記作動油圧変更時間算出手段214に対応する。また、前記スロットル弁開度 $TAP$ の所定時

間内の変化幅  $DTAP$  が所定値  $DTAP_{ts}$  より小さい場合には作動油圧変更時間  $t_{PC}$  が零となり油圧の変更が実行されないことから、前述した  $SA5$  が前記アクセル開度変化幅判定手段 210 に対応する。

#### 【0046】

このように、本実施例によれば、前記作動油の油温  $THO$  が所定温度  $THO_{ts}$  より低いかなんかを判定する作動油温判定手段 200 ( $SA1$ ) と、前記ロックアップクラッチ 32 の入力トルクの変化を算出する入力トルク変化算出手段 206 ( $SA2$ 、 $SA3$ ) と、その入力トルク変化算出手段 206 により算出された入力トルクの変化が所定値より大きいかなんかを判定する入力トルク変化判定手段であるアクセル開度変化幅判定手段 210 ( $SA5$ ) と、前記作動油温判定手段 200 により前記作動油の油温  $THO$  が所定温度  $THO_{ts}$  より低いと判定され、且つ前記アクセル開度変化幅判定手段 210 により前記スロットル弁開度  $TAP$  の所定時間内の変化幅  $DTAP$  が所定値  $DTAP_{ts}$  より大きいと判定された場合に、直結クラッチである前記ロックアップクラッチ 32 へ供給される作動油の油圧を所定時間  $t_{PC}$  だけ所定油圧に変更する作動油圧変更手段 212 ( $SA10$ ) とを、含むことから、作動油低温時において比較的急激な入力トルクの変化が生じた場合に前記ロックアップクラッチ 32 の作動油圧を一時的に所定油圧とすることで応答性を向上させることができる。すなわち、作動油低温時におけるハンチングの発生を防止する車両用直結クラッチの制御装置を提供することができる。

#### 【0047】

また、前記作動油圧変更手段 212 は、前記入力トルク変化算出手段 206 により算出される入力トルクの変化すなわち前記アクセル開度変化幅算出手段 202 により算出されるスロットル弁開度  $TAP$  の所定時間内の変化幅  $DTAP$  及び前記アクセル開度変化率算出手段 204 により算出されるスロットル弁開度  $TAP$  の変化率  $\Delta TAP$  に応じて前記所定時間  $t_{PC}$  の長さを変更するものであるため、前記作動油の油圧を必要にして十分な時間  $t_{PC}$  だけ前記所定油圧とすることができるという利点がある。

#### 【0048】

また、前記作動油圧変更手段 212 は、前記作動油の油温  $T_{HO}$  に応じて前記所定時間  $t_{PC}$  の長さを変更するものであるため、前記作動油の油圧を必要にして十分な時間  $t_{PC}$  だけ前記所定油圧とすることができるといふ利点がある。

#### 【0049】

続いて、本発明の他の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の説明に用いる図面に関して、前述の実施例と重複する部分については同一の符号を付してその説明を省略する。

#### 【0050】

図 14 は、前記電子制御装置 42 の他のフレックスロックアップ制御作動の要部を説明するフローチャートであり、所定のサイクルタイムで繰り返し実行されるものである。このルーチンでは、前記アクセル開度変化幅判定手段 210 に対応する  $SA11$  において、前述した  $SA2$  により算出されたスロットル弁開度  $TAP$  の所定時間内の変化幅  $DTAP$  が所定値  $DTAP_{ts}$  より大きいかなんかが判断される。この  $SA11$  の判断が否定される場合には、それをもって本ルーチンが終了させられるが、 $SA11$  の判断が肯定される場合には、前述した  $SA3$  以下が実行させられる。本実施例によれば、前記作動油圧変更時間算出手段 214 に対応する  $SA5$  乃至  $SA9$  に先んじてスロットル弁開度  $TAP$  の所定時間内の変化幅  $DTAP$  が所定値  $DTAP_{ts}$  より大きいかなんかが、すなわち前記ロックアップクラッチ 32 の入力トルクの変化が所定値より大きいかなんかが判断されるという利点がある。

#### 【0051】

図 15 は、前記電子制御装置 42 の更に別のフレックスロックアップ制御作動の要部を説明するフローチャートであり、所定のサイクルタイムで繰り返し実行されるものである。この図 15 に示す  $SB1$  乃至  $SB4$ 、及び  $SB10$  は、前述した  $SA1$  乃至  $SA4$ 、及び  $SA10$  と同様のステップであるため説明を省略する。このルーチンでは、 $SB5$  において、 $SB2$  により算出されたスロットル弁開度  $TAP$  の所定時間内の変化幅  $DTAP$  に応じて第 1 時間  $t_1$  が導出され、 $SB6$  において、 $SB3$  により算出されたスロットル弁開度  $TAP$  の変化率  $\Delta TAP$  に応じて第 2 時間  $t_2$  が導出され、 $SB7$  において、作動油の油温  $T_{HO}$

に応じて第3時間  $t_3$  が導出され、SB8において、SB4により算出された目標スリップ回転速度  $TNSLP$  の変化率  $\Delta TNSLP$  に応じて第4時間  $t_4$  が導出された後、SB9において、次の数式9に従って上述したSB5乃至SB8により導出された時間  $t_1$  乃至  $t_4$  が加算されて作動油圧変更時間  $t_{PC}$  が算出される。本実施例によれば、スロットル弁開度  $TAP$  の所定時間内の変化幅  $DTAP$ 、スロットル弁開度  $TAP$  の変化率  $\Delta TAP$ 、目標スリップ回転速度  $TNSLP$  の変化率  $\Delta TNSLP$ 、及び作動油の油温  $THO$  に応じて前記所定時間  $t_{PC}$  の長さを変更するものであるため、前記作動油の油圧を必要にして十分な時間  $t_{PC}$  だけ前記所定油圧とすることができるという利点がある。

#### 【0052】

[数式9]

$$t_{PC} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

#### 【0053】

以上、本発明の好適な実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、更に別の態様においても実施される。

#### 【0054】

例えば、前述の実施例において例示した数式7は、前記ロックアップクラッチ32へ供給される作動油の油圧を一時的に所定油圧とするための駆動電流  $ISLU$  の一例に過ぎず、前記作動油圧変更手段212は、例えば、前記リニアソレノイド弁54に対する駆動電流  $ISLU$  を次の数式10、数式11、或いは数式12により算出される値とすることで前記ロックアップクラッチ32へ供給される作動油の油圧を一時的に所定油圧とするものであってもよい。更には、全く別の数式に従って駆動電流  $ISLU$  を算出するものであっても構わない。なお、数式12における  $ITHO$  は、前記油温センサ199により検出される作動油の油温  $THO$  に応じた制御値であり、この数式12に従って算出される駆動電流  $ISLU$  は、作動油の油温  $THO$  の関数となる。

#### 【0055】

[数式10]

$$ISLU = G \cdot IF / F + IF / B + ILE$$

[数式 11]

$$I_{SLU} = G (I_F / F + I_F / B) + I_{LE}$$

[数式 12]

$$I_{SLU} = G (I_F / F + I_F / B + I_{LE}) + I_{THO}$$

【0056】

また、前述の実施例では、数式 7 においてゲイン  $G^+$  が適用された駆動電流  $I_{SLU}^+$  は、前記リニアソレノイド弁 54 の出力ポート 112 から前記圧力差  $\Delta P$  を最大値  $\Delta P_{max}$  とするための信号圧  $P_{lin}$  を一時的に出力させるものであり、ゲイン  $G^-$  が適用された駆動電流  $I_{SLU}^-$  は、前記圧力差  $\Delta P$  を最小値  $\Delta P_{min}$  とするための信号圧  $P_{lin}$  を一時的に出力させるものであったが、前記作動油圧変更手段 212 により前記リニアソレノイド弁 54 の出力ポート 112 から一時的に出力させられる信号圧  $P_{lim}$  は、必ずしも前記圧力差  $\Delta P$  を最大値  $\Delta P_{max}$  又は最小値  $\Delta P_{min}$  とするものでなくともよく、ハンチングの発生を抑制する効果を与えるものであればその値は問わない。

【0057】

また、前述の実施例では、前記入力トルク変化算出手段 206 は、前記スロットルセンサ 188 により検出されるスロットル弁開度  $TAP$  の変化幅  $DTAP$  及び変化率  $\Delta TAP$  を算出するものであったが、例えば、前記入力軸回転センサ 192 により検出される入力軸回転速度  $N_{in}$  の変化幅  $DN_{in}$  や変化率  $\Delta N_{in}$  を算出するものであってもよい。この場合、入力トルク変化判定手段 210 は、入力軸回転速度  $N_{in}$  の変化幅  $DN_{in}$  が所定値  $DN_{int_s}$  より大きいかな否かを判定することは言うまでもない。

【0058】

また、前述の実施例では、前記入力トルク変化判定手段 210 は、スロットル弁開度  $TAP$  の変化幅  $DTAP$  が所定値  $DTAP_{ts}$  より大きいかな否かを判定することにより入力トルクの変化が所定値より大きいかな否かを判定するものであったが、例えば、スロットル弁開度  $TAP$  の変化率  $\Delta TAP$  が所定値  $\Delta TAP_{ts}$  より大きいかな否かを判定することにより入力トルクの変化が所定値より大きいかな

否かを判定するものであっても構わない。

【0059】

その他、一々例示はしないが、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が加えられて実施されるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例である制御装置が適用された車両用動力伝達装置を示す図である。

【図2】

図1の自動変速機において第1電磁弁及び第2電磁弁の作動の組み合わせとそれにより成立させられる変速段との関係を説明する図表である。

【図3】

図1の油圧制御回路の要部構成を説明する図である。

【図4】

図3の油圧制御回路に設けられたリニアソレノイド弁の出力特性を示す図である。

【図5】

図4のリニアソレノイド弁から出力される信号圧と係合側油室及び解放側油室の圧力差との関係を示す図である。

【図6】

図1の電子制御装置に記憶された車両の走行状態とロックアップクラッチの係合状態との関係を示す図である。

【図7】

図1の電子制御装置のフレックスロックアップ制御作動の要部について説明する機能ブロック線図である。

【図8】

図1のロックアップクラッチのフレックス制御を示すタイムチャートである。

【図9】

スロットル弁開度の変化幅から第1係数を導出するためのマップの一例である

。

【図 10】

スロットル弁開度の変化率から第 2 係数を導出するためのマップの一例である

。

【図 11】

作動油の油温から第 3 係数を導出するためのマップの一例である。

【図 12】

目標スリップ回転速度の変化率から第 4 係数を導出するためのマップの一例である。

【図 13】

図 1 の電子制御装置によるフレックスロックアップ制御作動の要部を説明するフローチャートである。

【図 14】

図 1 の電子制御装置による他のフレックスロックアップ制御作動の要部を説明するフローチャートである。

【図 15】

図 1 の電子制御装置による更に別のフレックスロックアップ制御作動の要部を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

10：エンジン（駆動力源）

12：トルクコンバータ（流体伝動装置）

14：自動変速機

32：ロックアップクラッチ（直結クラッチ）

200：作動油温判定手段

206：入力トルク変化算出手段

210：アクセル開度変化幅判定手段（入力トルク変化判定手段）

212：作動油圧変更手段

DTAP：スロットル弁開度の変化幅（入力トルクの変化）

THO：油温

$t_{PC}$  : 作動油圧変更時間

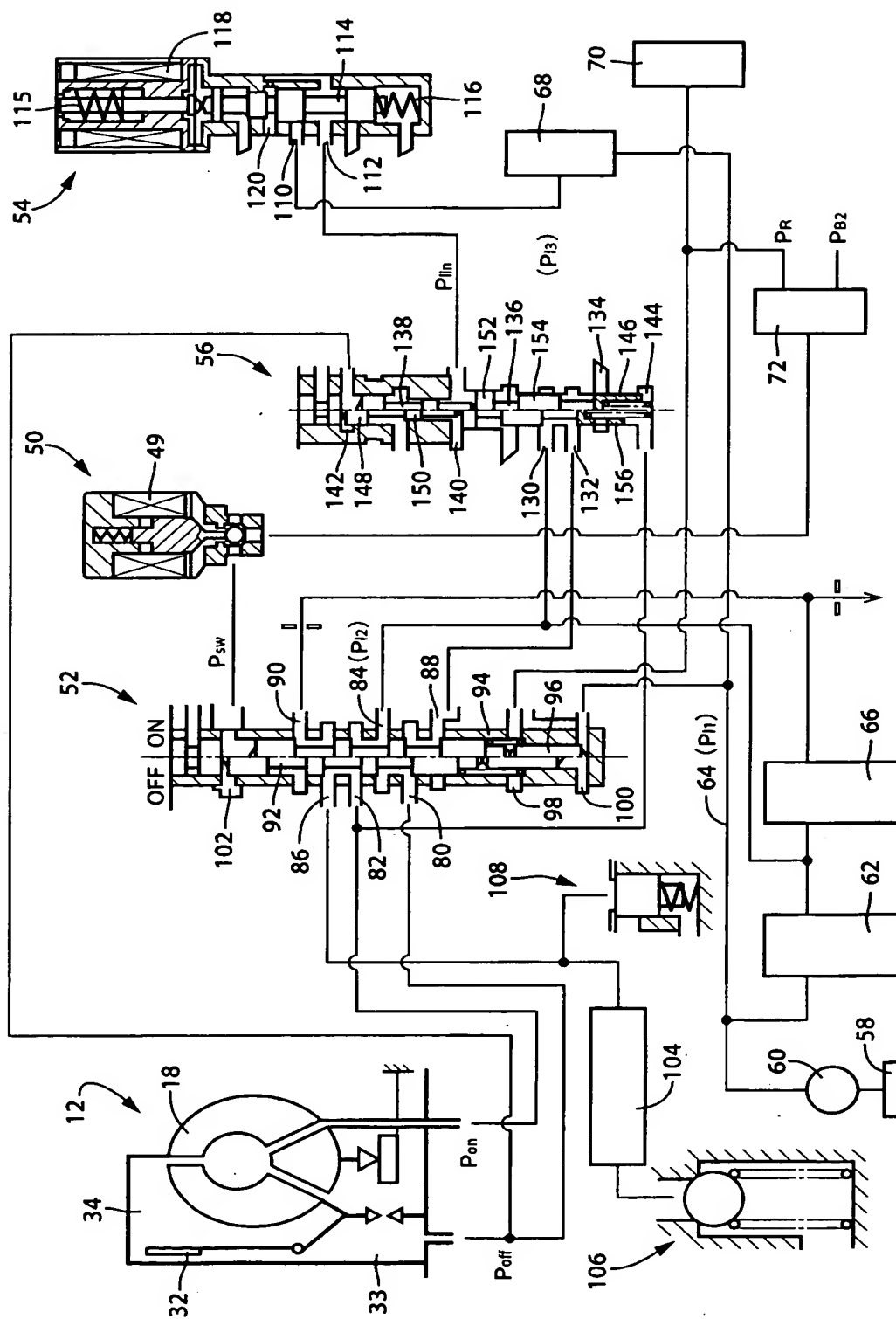
$\Delta TAP$  : スロットル弁開度の変化率 (入力トルクの変化)



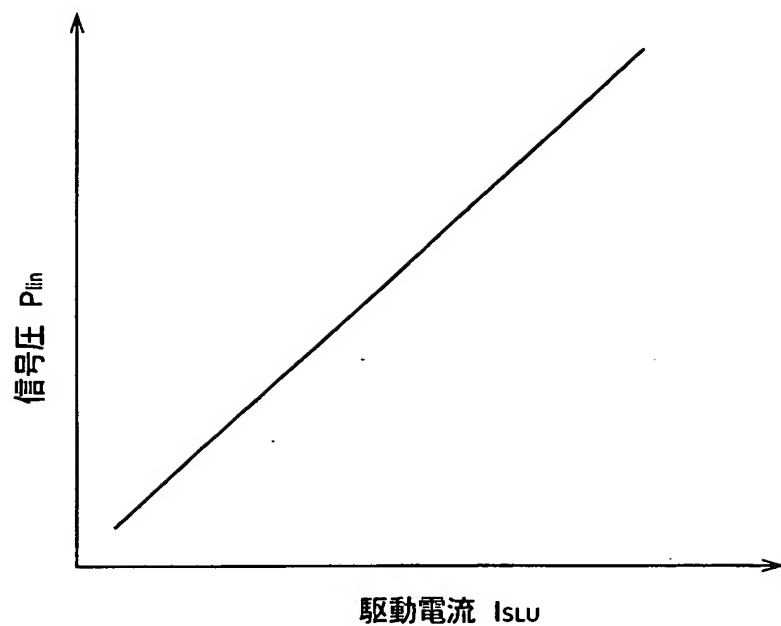
【図 2】

シフトポジション	ソレノイド		C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	B <sub>3</sub>	F <sub>2</sub>	C <sub>0</sub>	F <sub>0</sub>	B <sub>0</sub>
	No.2											
	No.1											
P	⊗	⊗								○		
	⊗	⊗		○				○		○		
R	⊗	⊗								○		
	⊗	⊗								○		
D	1st	○	×	○						○	○	
	2nd	○	○	○		○	○			○	○	
	3rd	×	○	○		○				○	○	
	O/D	×	×	○		○						○
	1st	○	×	○					○	○	○	
S	2nd	○	○	○		○	○			○	○	
	3rd	×	○	○		○				○	○	
	(O/D)	×	×	○	○	○						○
	1st	○	×	○					○	○	○	
2nd	○	○	○		○	○				○	○	

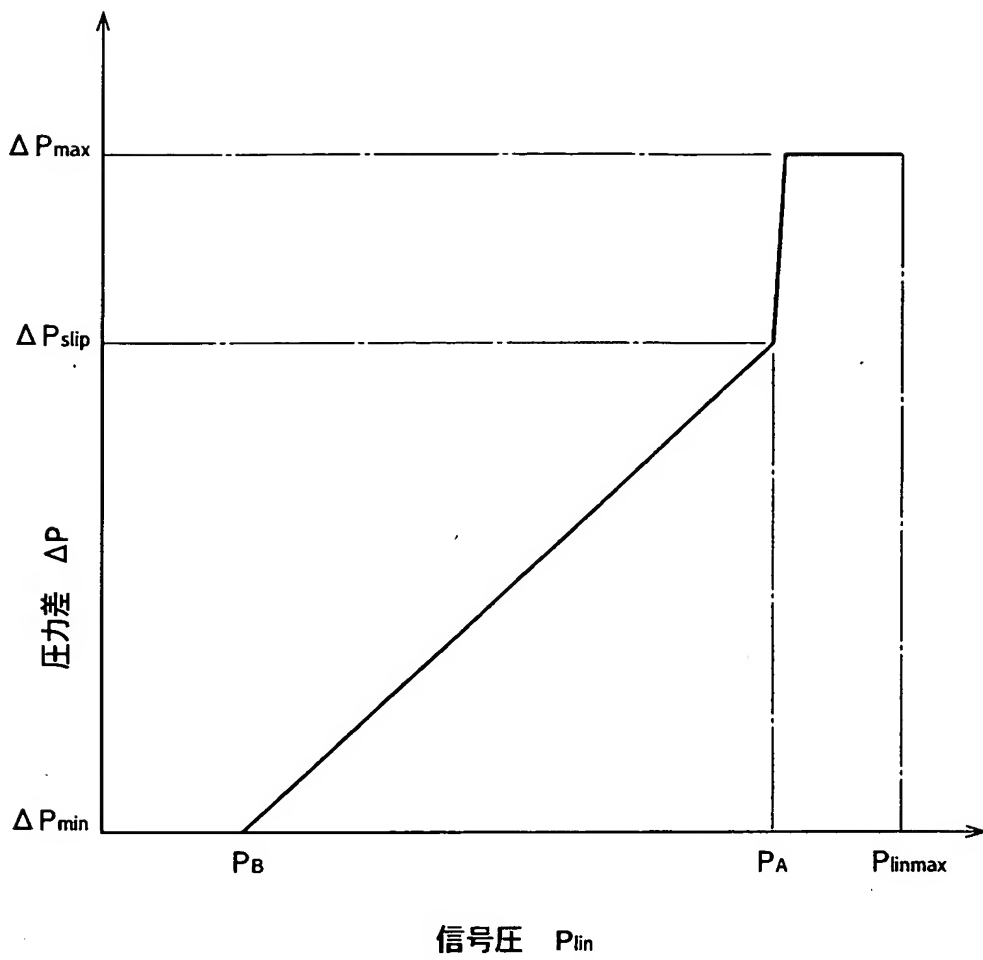
【図 3】



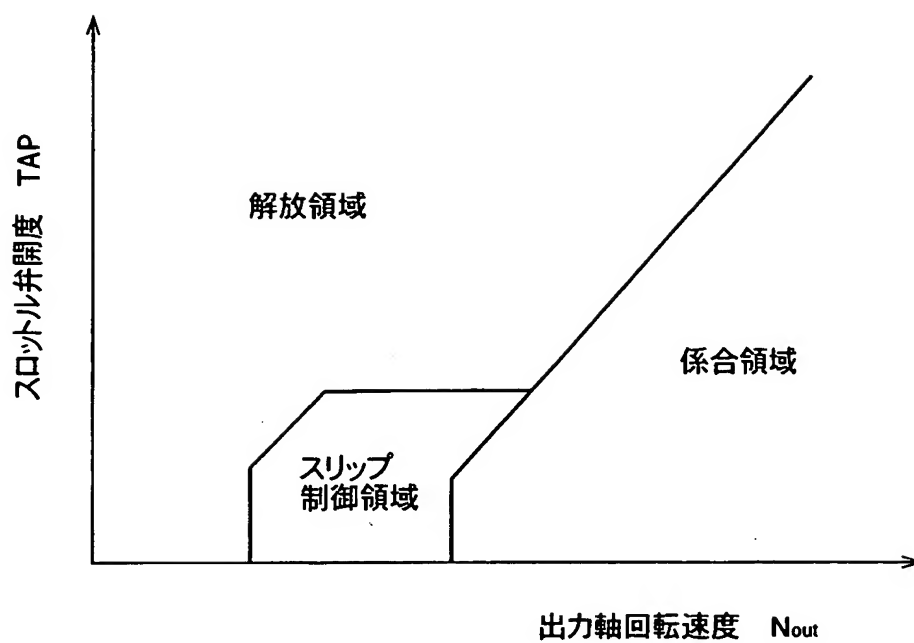
【図 4】



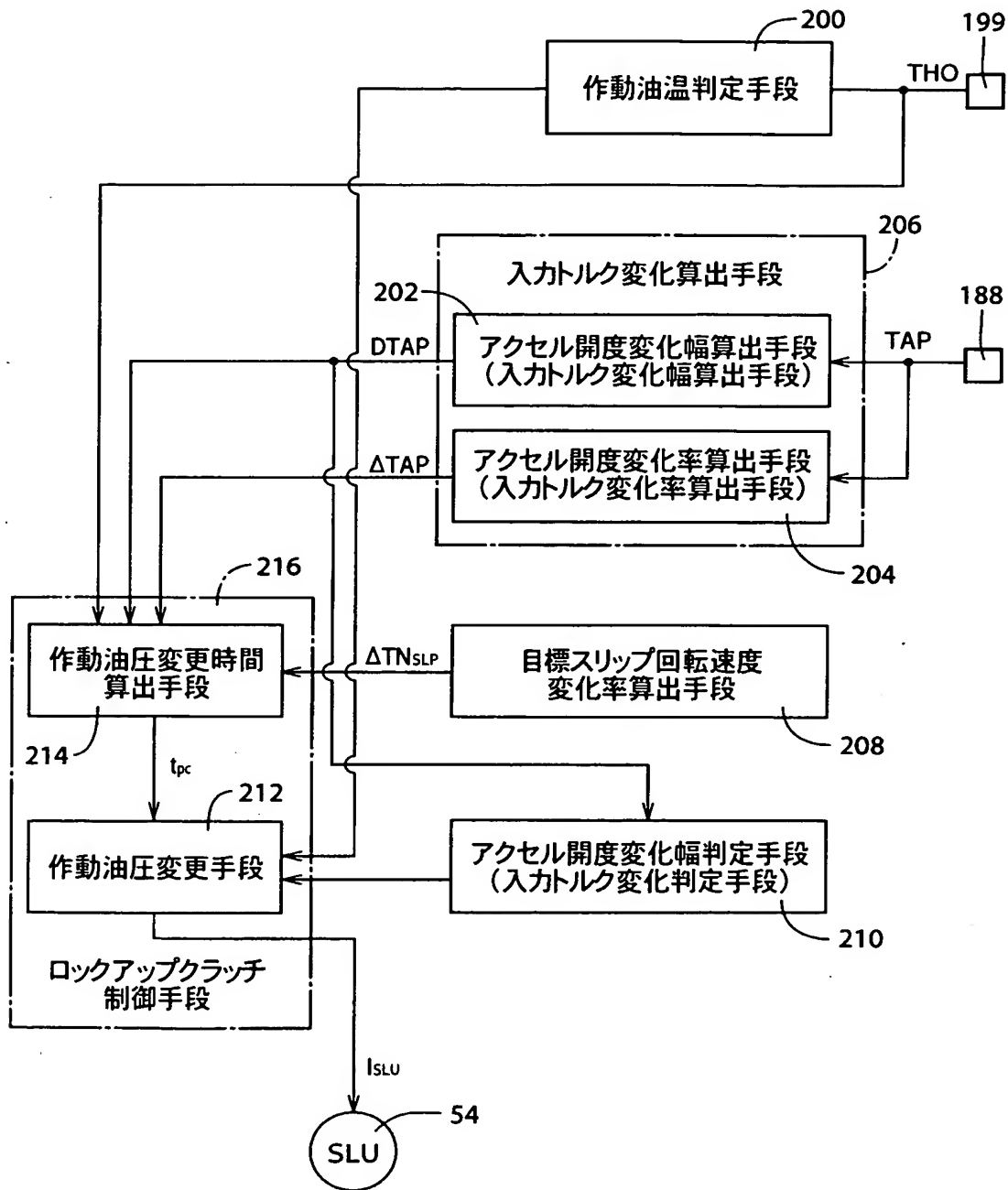
【図 5】



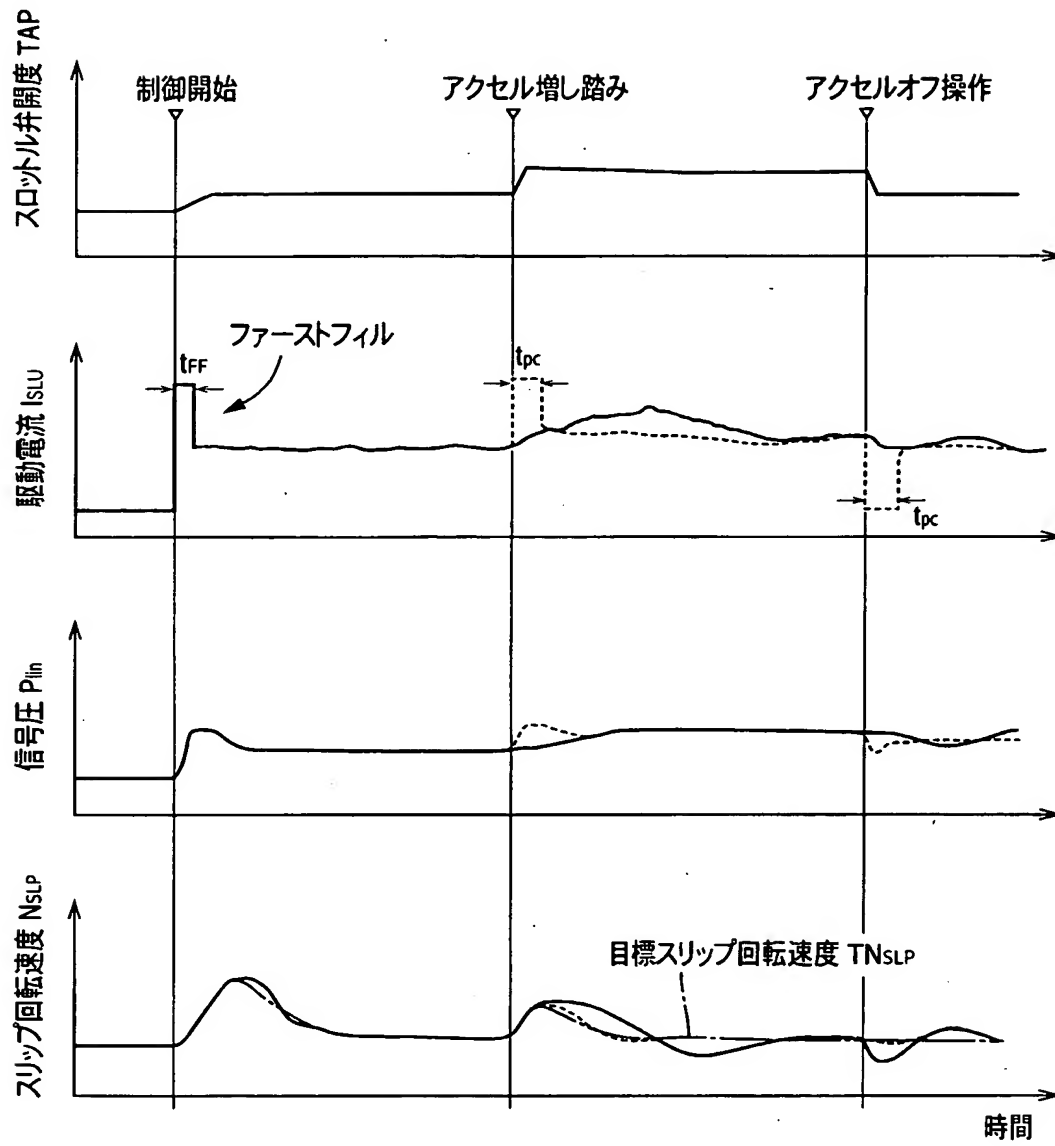
【図 6】



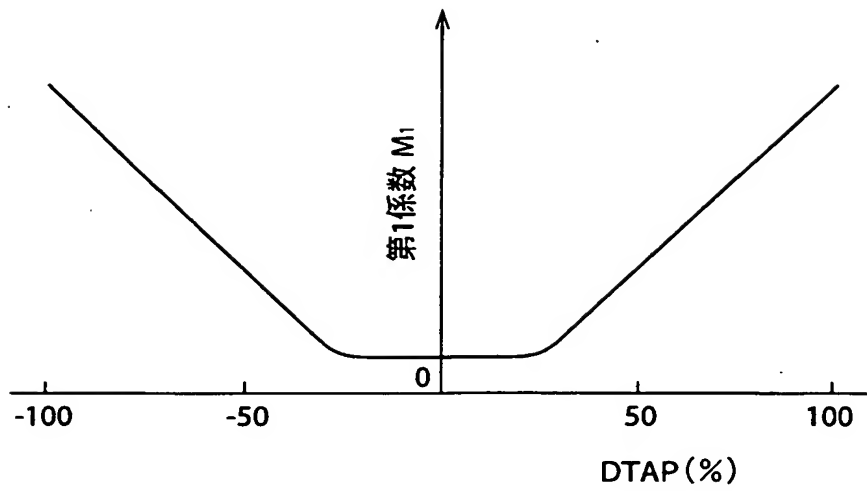
【図 7】



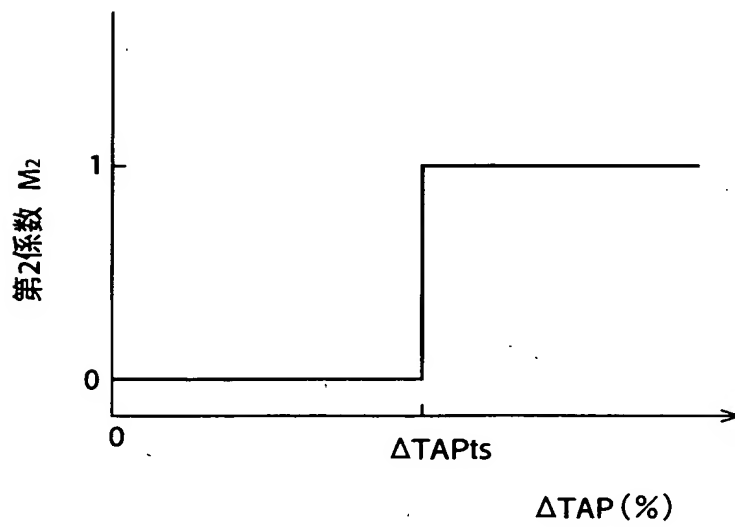
【図 8】



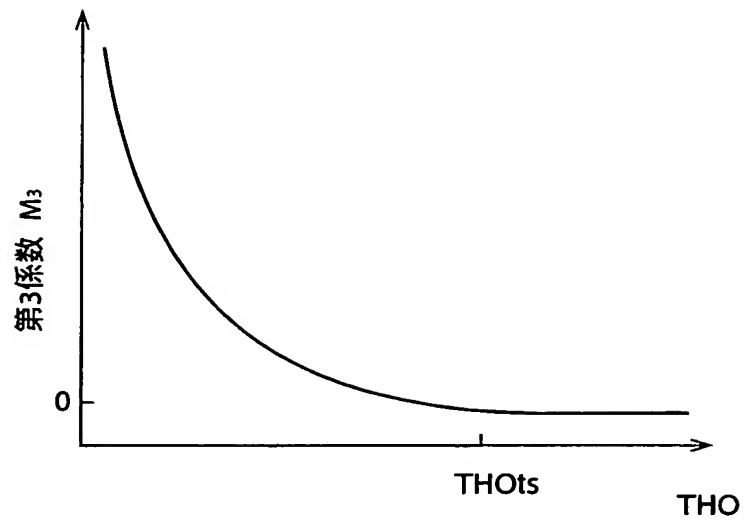
【図 9】



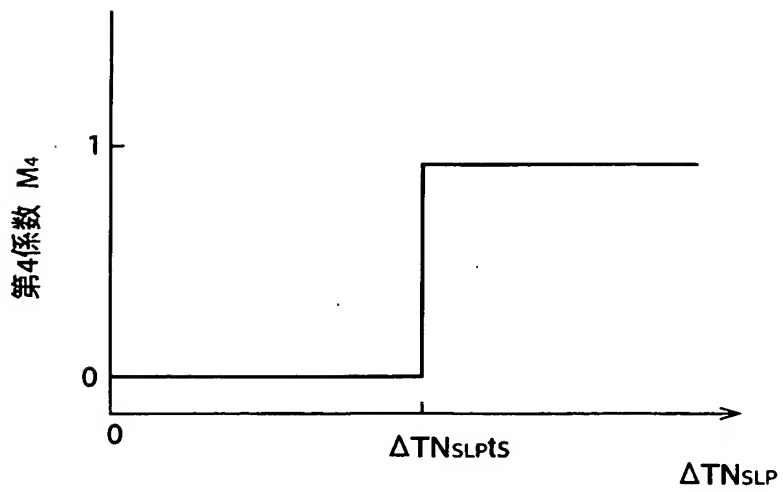
【図 10】



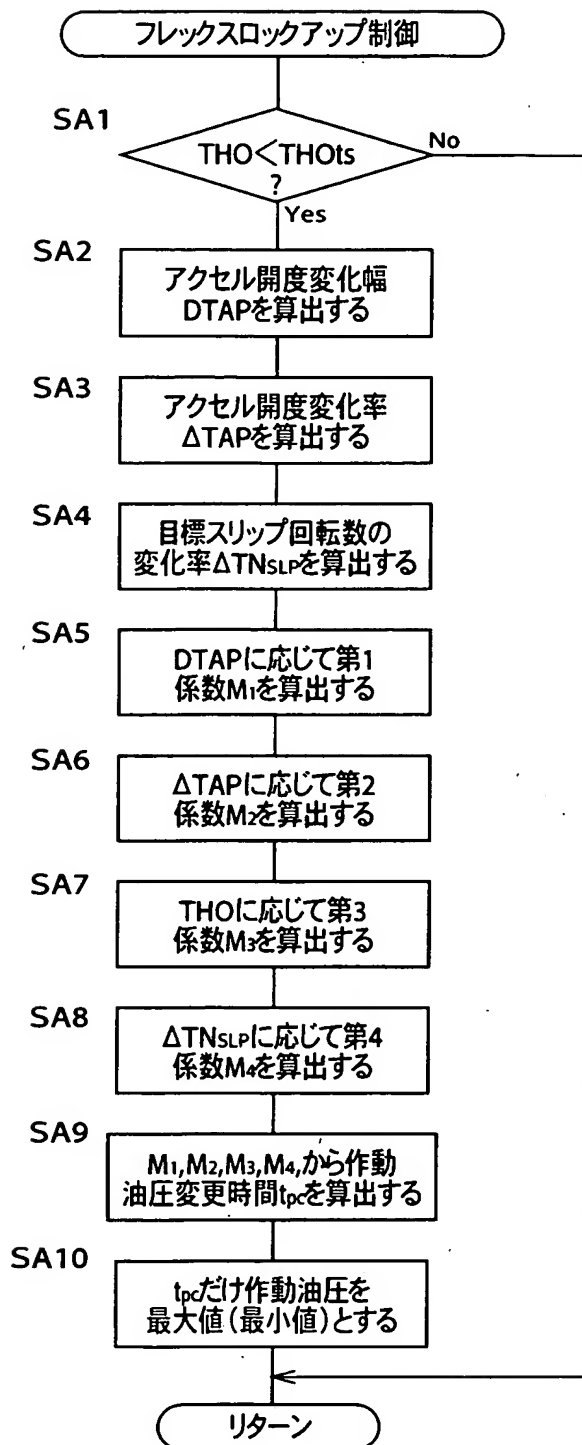
【図 1 1】



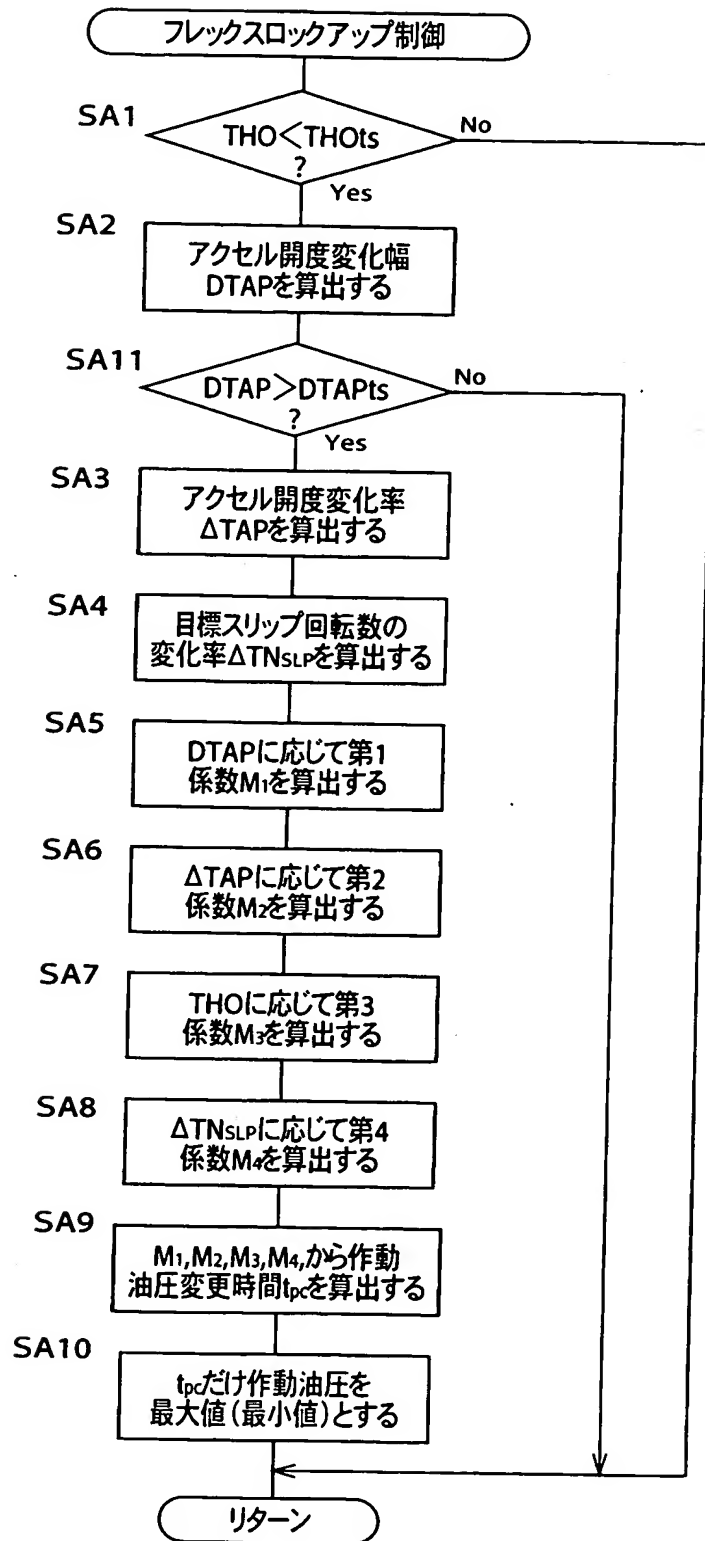
【図 1 2】



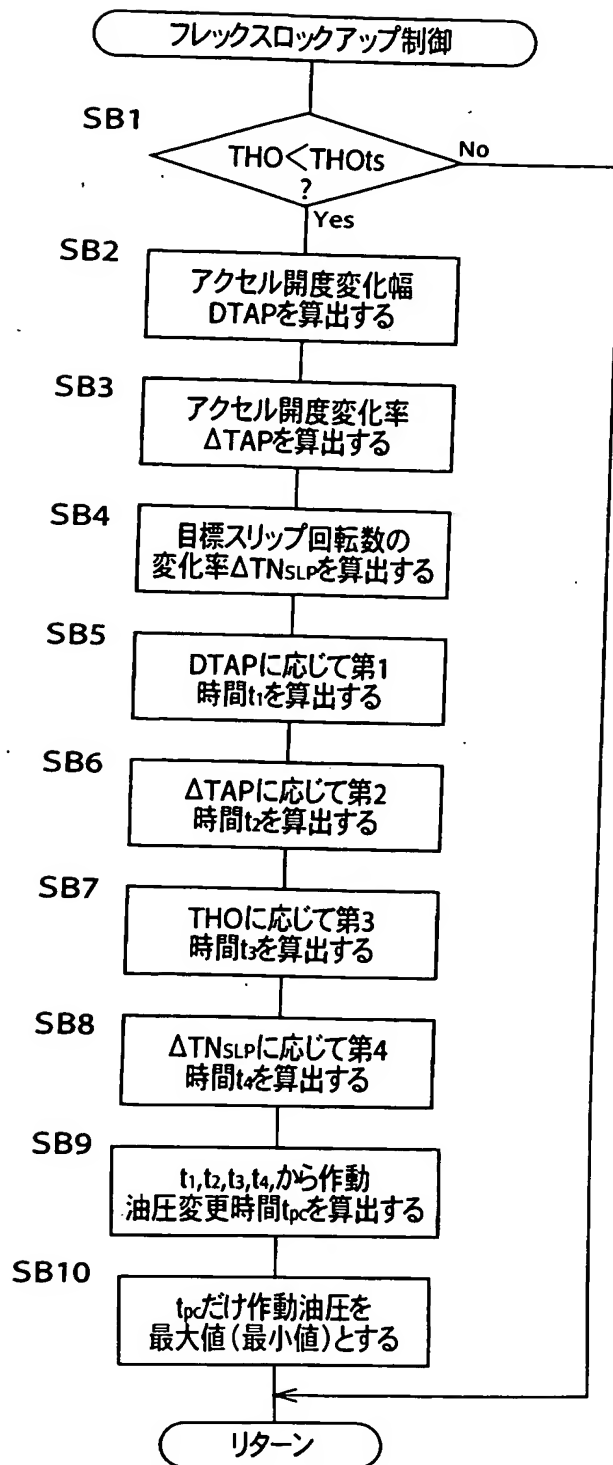
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 作動油低温時におけるハンチングの発生を防止する車両用直結クラッチの制御装置を提供する。

【解決手段】 作動油の油温  $THO$  が所定温度  $THO_{ts}$  より低いかな否かを判定する作動油温判定手段 200 と、入力トルクの変化を算出する入力トルク変化算出手段 206 と、入力トルクの変化が所定値より大きいかな否かを判定する入力トルク変化判定手段 210 と、作動油温判定手段 200 及び入力トルク変化判定手段 210 の判定の何れもが肯定された場合に、ロックアップクラッチ 32 へ供給される作動油の油圧を所定時間  $t_{PC}$  だけ所定油圧に変更する作動油圧変更手段 212 とを含むことから、作動油低温時において比較的急激な入力トルクの変化が生じた場合にロックアップクラッチ 32 の作動油圧を一時的に所定油圧とすることで応答性を向上させることができる。

【選択図】 図 7

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-090130
受付番号	50300513576
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年 3月31日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 3月28日
-------	-------------

次頁無



特願 2003-090130

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社